

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Serat Tekstil

Serat merupakan komponen utama dalam pembuatan bahan tekstil sebagai bahan baku busana. Menurut Noerati (2013:1) “Serat adalah suatu jenis bahan yang digunakan dalam membuat benang dan kain. Serat tekstil terbuat dari bahan yang bersumber dari alam atau dari hasil manufaktur yang biasa disebut sintetis”. Menurut Sunarto (2008:6) “Serat tekstil merupakan benda yang memiliki perbandingan antara panjang dan diameter sangat besar. serat tekstil harus memenuhi persyaratan diantaranya adalah panjang, fleksibilitas dan kekuatan”. Sedangkan menurut Budiyono (2008:2) “Serat sebagai satuan terkecil dari berbagai jenis tekstil, dibuat dari bahan dasar khusus yang memiliki panjang dan diameter tertentu, serta memiliki sifat mikroskopik, fisik dan kimia yang dapat dikenali. Agar cocok digunakan untuk tekstil, serat harus memiliki panjang yang lebih besar dibanding dengan diameternya, serat harus lentur serta kuat untuk menahan ketegangan dalam berbagai proses pembuatan. Serat tersebut harus murah harganya, mudah diperoleh dan harus selalu tersedia. Disamping itu, serat harus sesuai untuk segala suasana, baik suhu maupun tekstur, memiliki sifat menyerap bahan celup, nyaman dipakai dan mudah dibersihkan dengan cara tertentu”.

Dengan demikian serat tekstil dapat disimpulkan sebagai suatu komponen bahan utama dalam pembuatan benang dan kain yang membentuk jaringan memanjang, memiliki perbandingan antara panjang dan diameter sangat besar, memiliki syarat panjang, fleksibel, dan kuat.

Sifat-sifat serat tekstil menurut Noerati et al, (2013:1-8) adalah sebagai berikut:

a. Panjang Serat

Serat harus mempunyai perbandingan panjang dan diameter yang besar agar dapat digunakan sebagai serat tekstil. Perbandingan panjang dan diameter minimum 1:200, sedangkan apabila serat tersebut akan digunakan sebagai tekstil pakaian, perbandingan panjang dan diameter yang dimilikinya harus lebih besar dari 1:1000. Perbandingan panjang dan diameter yang besar bertujuan mendapatkan sifat fleksibel dari serat sehingga memudahkan saat akan dipintal menjadi benang. Berikut adalah tabel perbandingan panjang dan diameter dari beberapa serat tekstil:

Tabel 1. Perbandingan Panjang dan Diameter Beberapa Serat Tekstil
(Sumber: Buku Pengantar Ilmu Tekstil 1)

No	Serat	Panjang (mm)	Diameter (Mikron)	Panjang Diameter
1	Kapas	25	17,5	1400
2	Wol	75	25	3000
3	Sutera	$5 \cdot 10^5$	15	$33 \cdot 10^6$
4	Rami	150	50	3000
5	Jute	25	20	1200
6	Flak	25	15	170
7	Sisal	3	24	125

b. Kehalusan Serat

Sifat yang khas dari serat adalah bentuknya yang halus. Halus disini adalah benda yang sangat kecil, sehingga istilah kehalusan pada serat tekstil menunjukkan besar kecilnya diameter serat. Besar kecilnya diameter serat dapat dinyatakan dengan ukuran yang dikenal dengan istilah *denier* dan *tex*. Kedua istilah ini menyatakan perbandingan berat serat setiap panjang tertentu. Yang dimaksud dengan *denier* adalah menyatakan berat serat (dalam satuan gram) setiap panjang 9000 meter, sedangkan *tex* menyatakan berat serat (dalam satuan gram) setiap 1000 meter.

c. Kekuatan dan Mulur

Kekuatan serat merupakan faktor yang menunjang langsung kekuatan produksi akhir baik berbentuk benang maupun dalam bentuk kain. Jika sifat lainnya tetap maka makin kuat serat makin kuat benangnya/ kainnya. Sedangkan Sifat mulur serat tekstil sangat berguna, mengingat banyak sekali beban Tarik yang dialami serat pada proses-proses dari pemintalan, pertenunan sampai proses penyempurnaan. Jika serat tekstil mempunyai mulur yang kecil, maka ketika ada beban tarik yang kecil pun serat akan mudah putus sehingga kurang baik digunakan sebagai serat tekstil pakaian.

d. Elastisitas

Elastisitas adalah kemampuan serat untuk kembali kebentuk semula setelah mengalami tarikan. Mulur adalah pertambahan panjang setelah mengalami tarikan. Serat tekstil biasanya memiliki elastisitas dan mulur saat putus minimal 10 %. Kain yang dibuat dari serat yang memiliki elastisitas baik biasanya stabilitas dimensinya baik dan tahan kusut.

e. Kelembaban (*Moisture Regain*)

Kandungan kelembaban (*Moisture regain*) adalah kemampuan serat tekstil untuk menyimpan uap air dalam kondisi ruang yang standar. Kandungan kelembaban suatu serat tekstil dinyatakan dalam *Moisture regain* (MR) yang menyatakan kandungan uap air pada bahan. MR menyatakan kandungan uap air pada bahan dibandingkan berat bahan pada kondisi setelah dikeringkan.

Beberapa serat mampu menyerap uap air lebih banyak dibandingkan serat yang lain, serat-serat yang mampu menyerap uap air lebih banyak disebut serat yang higroskopis. Sifat higroskopis ditentukan oleh struktur molekul dari seratnya. Serat selulosa karena mempunyai gugus hidroksil cukup banyak menyebabkan serat selulosa bersifat higroskopis. Sifat higroskopis dari serat menyebabkan kain yang dihasilkannya nyaman untuk dipakai. Berikut adalah tabel yang menunjukkan nilai *moisture regain* beberapa serat:

Tabel 2. Tabel Nilai *Moisture Regain* Beberapa Serat
(Sumber: Buku Pengantar Ilmu Tekstil 1)

Serat	Kandungan Air (%)
Wol	15
Rayon Viskosa	11
Sutera	11
Kapas	8,5
Nylon	4,5
Poliester	0,4

Sedangkan beberapa bentuk dan sifat serat menurut Istiharoh (2008:82-84), dalam bukunya yang berjudul Pengantar Ilmu Tekstil 1, yaitu:

a. Panjang Serat

Panjang serat biasanya beberapa ratus kali lipat dari lebarnya. Perbandingan yang besar ini untuk memperoleh sifat fleksibel sehingga memungkinkan untuk dapat dipintal. Panjang serat ini juga menentukan nomor atau kehalusan benang yang dikehendaki.

b. Stapel

Stapel adalah serat-serat yang panjangnya hanya beberapa inchi. Serat-serat alam pada umumnya berbentuk stapel, sekitar 50% serat buatan juga diproduksi dalam bentuk stapel dengan memotong-motong filamen menjadi serat yang panjangnya berkisar 1–6 inci.

c. Filamen

Filamen adalah serat-serat yang sangat panjang, misalnya serat sutera. Semua serat buatan mula-mula dibuat dalam bentuk filamen. Pada saat ini sekitar 50% serat buatan diproduksi dalam bentuk filamen.

d. Tow

Tow adalah multi filamen yang terdiri dari puluhan atau ratusan ribu filamen dalam bentuk berkas seperti sliver, kadang-kadang dengan sedikit antihan. Filamen-filamen tersebut sudah tersusun sejajar, sehingga memudahkan untuk dipintal menjadi benang setelah dipotong-potong.

e. Monofilamen

Monofilamen adalah satu filamen. Benang monofilamen ini adalah benang yang terdiri dari satu helai filamen. Benang ini terutama digunakan untuk keperluan-keperluan khusus seperti kaos kaki wanita.

f. Penampang Melintang Serat

Bentuk penampang melintang serat sangat bermacam-macam, ada yang bulat, lonjong, bergerigi, segitiga, pipih, dan sebagainya. Untuk jenis yang sama, serat alam mempunyai penampang melintang yang sangat bervariasi, sedangkan serat buatan pada umumnya mempunyai penampang melintang yang juga

sama semakin bulat penampang melintangnya semakin baik kilaunya dan semakin lemas pegangannya, tetapi semakin rendah daya penutupnya karena semakin banyak ruang udara.

g. Kekuatan Serat

Kekuatan serat merupakan faktor langsung yang menunjang kekuatan produksi akhir. Serat yang kuat akan lebih kaku dari pada serat yang sedang atau kurang kekuatannya. Karena itu, untuk kain–kain yang harus mempunyai pegangan atau rabaan yang lembut (*soft*) disarankan menggunakan serat–serat yang kekuatannya sedang atau kurang. Tetapi hal ini tidak berarti harus menggunakan serat yang lemah kekuatannya untuk membuat kain yang baik.

h. Daya Serap Serat

Hampir semua serat dapat menyerap uap air sampai batas tertentu. Serat–serat yang dapat menyerap uap air lebih banyak dinamakan serat yang higroskopis. Serat–serat ini lebih nyaman dipakai. Serat–serat yang sedikit menyerap uap air mempunyai sifat–sifat yang dalam keadaannya kering maupun basah semua hampir sama, cepat kering dan kecil mengkeratnya.

Berdasarkan pendapat para ahli klasifikasi serat tekstil dapat dibagi menjadi serat alam dan serat buatan dimana serat alam terdiri dari serat tumbuhan, serat binatang, dan serat mineral. Sedangkan serat buatan terdiri dari serat organik dan anorganik.

Berdasarkan asalnya, serat dibagi menjadi serat alam dan buatan menurut Muh Zahri, S.T (2013:6). Penggolongan serat berdasarkan asalnya adalah:

a. Serat Alam

Serat-serat alam digolongkan menjadi:

- 1) Serat selulosa/*cellulose*, serat yang berasal dari tumbuhan
 - Dari batang (flax/linen, jute, henep dan rami)
 - Dari buah (sabut kelapa)
 - Dari daun (abaca/manila, sisal, henequen/heneken)
 - Dari biji (kapas, kapok)
- 2) Serat protein/*proteine*, serat yang berasal dari rambut
 - Dari rambut/bulu (serat unta, alpaca, kashmire, mohair, dan kelinci)
 - Dari bulu domba/biri (wol)
 - Dari kepomong ulat (sutra)

b. Serat Buatan

Serat-serat buatan digolongkan menjadi:

- 1) Serat Setengah Buatan

Segala sesuatu yang asli dari selulosa serat alam, biasanya bubur pulp kayu atau sisa-sisa katun dicampur dengan larutan kimia menghasilkan rayon asetat dan rayon viskosa. Serat tersebut disebut selulosa regenerasi.

2) Serat Buatan (Sintetis)

Keseluruhannya dibuat dari bahan kimia, seperti fenol (batu bara), udara dan air yang menghasilkan serat poliamida, misalnya nylon, brinilon, enkalon, banlon, taslon dan sebagainya).

- Asam tereptalik, etilen glikol (bahan bakar minyak) menghasilkan serat polyester, misalnya terilin, dakron, trevira, tetoron dan sebagainya.
- Gabungan gas alam dan udara disebut akrilonitril, menghasilkan serat akrilik, misalnya dralon, orlon, courtelle dan sebagainya.
- Serat-serat buatan bersifat termoplastik, sehingga mudah terlipat atau melekuik ketika dipanasi dan tetap bentuknya.

SERAT	
Serat Alam	Serat Buatan
<p>Serat Tumbuh-tumbuhan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biji <ul style="list-style-type: none"> - Kapas, Kapok 2. Batang Pohon <ul style="list-style-type: none"> - Flax, Jute, Rosella, Henep, Rami, Kenaf, Sunn 3. Daun <ul style="list-style-type: none"> - Albaka, Sisal, Henequen 	<p>Organik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Polimer Alam <ul style="list-style-type: none"> - Alginat - Selulosa <ul style="list-style-type: none"> • Ester Selulosa • Rayon (Kupramonium, Viskosa) - Alginat - Selulosa 2. Polimer Buatan <ul style="list-style-type: none"> - Polimer Kondensasi <ul style="list-style-type: none"> • Poliamida (Nylon) • Poliester • Poliuretan - Polimer Adisi <ul style="list-style-type: none"> • Polihidrokarbon • Polihidrokarbon yang disubstitusi halogen • Polihidrokarbon yang disubstitusi hidroksil • Polihidrikarbon yang disubstitusi nitril
<p>Serat Binatang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stapel <ul style="list-style-type: none"> <u>Wol</u> <ul style="list-style-type: none"> - Biri-Biri <u>Rambut</u> <ul style="list-style-type: none"> - Alpaca, Unta, Kashmir, Lama, Mohair, Kelinci, Vikuna 2. Filamen <ul style="list-style-type: none"> - Sutra 	
<p>Serat Mineral</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asbes <ul style="list-style-type: none"> - Crisotile, Crocidolite 	<p>Anorganik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gelas, Logam, Silikat

Gambar 1. Penggolongan Serat Berdasarkan Asal-usulnya
(Sumber : Buku Pengantar Ilmu Tekstil 1)

1. Bahan Tekstil

Berdasarkan etimologi kata “tekstil” berarti “*texere*” yang berasal dari bahasa latin bahasa Yunani Kuno yang artinya “menenun” yaitu membuat kain dengan cara penganyaman atau penyilangan dua kelompok benang yang saling tegak lurus sehingga membentuk anyaman benang-benang yang disebut “kain tenun”, “kain

tenun” itu sendiri berubah menjadi “tekstil” atau “bahan tekstil” yang identik dengan pengertian “bahan pakaian” karena pada umumnya kain tenun digunakan untuk bahan pakaian. Kata “tekstil” diartikan sebagai “bahan mentah dan produknya yang mencakup serat, benang dan kain”. Menurut Noerati et al, (2013:1-2) “katun dan sutera merupakan contoh tekstil yang berasal dari serat alam, sedangkan nilon, poliester dan spandek merupakan contoh tekstil yang berasal dari serat buatan”. sedangkan Bahan tekstil yang diwarnai dengan zat warna alam adalah bahan-bahan yang berasal dari serat alam seperti sutera, wol dan kapas (katun), meskipun demikian tidak menutup kemungkinan serat sintetis dapat dicelup dengan zat warna alam setelah sifat-sifat serat sintetis tersebut dibuat mendekati sesuai untuk zat warna alam (Hasanudin, 2011:12).

Dari beberapa pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa tekstil merupakan bahan pakaian yang produknya mencakup serat, benang, dan kain. Bahan tekstil terbuat dari tenunan yang berasal dari serat alami katun atau sutera, maupun serat buatan seperti nylon, poliester maupun spandek.

Berikut adalah jenis bahan tekstil berdasarkan asal seratnya:

a. Serat Kapas

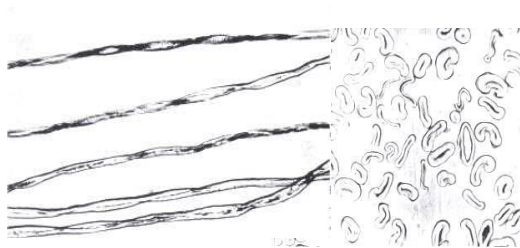
Kandungan terbesar dari serat kapas adalah selulosa, zat lain selulosa akan menyulitkan masuknya zat warna pada proses pencelupan, oleh karena itu zat selain selulosa pada bahan tekstil yang berasal dari serat kapas, dihilangkan dalam proses pemasakan. Komposisi serat kapar tercantum pada tabel berikut:

Tabel 3. Komposisi Serat Kapas
(Sumber: Buku Pengantar Ilmu Tekstil 1)

Senyawa	Kandungan (%)
Selulosa	94
Protein	1,3
Pektin Lilin	1,2
Abu	0,6
Pigmen	1,2
Zat Lain	1,7

Serat kapas berasal dari tanaman, oleh karena itu serat kapas termasuk serat selulosa, sehingga sifat kimia serat kapas mirip seperti sifat selulosa. Serat kapas akan menggembung pada larutan alkali kuat, sedangkan dalam larutan asam sulfat 70% serat kapas akan larut. Morfologi serat kapas jika dilihat dibawah mikroskop mempunyai penampang memanjang seperti pita yang terpilin dan penampang melintang seperti ginjal dengan lubang ditengah yang disebut lumen. Karakteristik serat kapas apabila digunakan sebagai bahan dalam membuat tekstil adalah terasa dingin, kaku, mudah menyerap keringat, elastisitas kurang baik, dan apabila terbakar akan terbakar habis dan tidak meninggalkan abu. Berikut karakteristik sifat serat kapas ditinjau dari:

- 1) Warna, serat kapas tidak putih sempurna, tetapi warnanya kecokelat-cokelatan
- 2) Kekuatan, serat kapas dalam keadaan basah kekuatannya akan semakin tinggi
- 3) Mulur, rmulur serat kapas berkisar antara 4-13% dengan rata-rata 7%
- 4) Berat jenis, berat jenis kapas berkisar 1,5-1,56%



Gambar 2. Penampang Serat Kapas
(Sumber : Buku Pengantar Ilmu Tekstil 1)

Serat kapas banyak digunakan untuk tekstil pakaian, maupun tekstil rumah tangga. Serat-serat kapas yang sangat pendek disebut linter dan sulit dipintal. Serat kapas umumnya digunakan sebagai bahan baku dalam membuat rayon. Menurut Sunoto (2000:9) Mori merupakan kain berasal dari serat kapas yang telah dimasak serta diputihkan dan khusus digunakan sebagai salah satu bahan baku batik . Berdasarkan kualitasnya, mori dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis/golongan, yaitu:

- 1) Mori Primiissima (kualitas tinggi)
- 2) Mori Prima (kualitas sedang)
- 3) Mori Biru (kualitas rendah)

b. Serat Rami

Rami adalah serat yang diperoleh dari batang tanaman *Boehmeria Nivea*. Pohon rami mempunyai batang yang tinggi, kecil dan lurus dengan tinggi batang 1,5 – 2,5 m dan diameter 1,25 – 2 cm lain halnya dengan serat-serat batang yang lain, yang merupakan tanaman tahunan, rami merupakan tanaman yang berumur panjang, dapat dilakukan panen berkali-kali. Tanaman rami tumbuh baik di daerah dengan cuaca hangat dan lembab di daerah tropik maupun subtropik dengan curah hujan

tidak kurang dari 9 – 10 cm per bulan yang merata sepanjang tahun. Serat rami merupakan serat yang mempunyai morfologi paling putih diantara serat-serat batang yang lain. Hal ini karena kandungan lignin dalam rami paling sedikit diantara serat-serat batang lainnya. Serat rami diambil dari batang tanaman rami setelah lebih dahulu mengalami proses pemisahan serat dari batang yang disebut proses dekortisasi. Proses dekortisasi adalah memukul-mukul batang tanaman dengan pemukul kayu sehingga serat mudah dipisahkan dari batang tanaman. Selanjutnya serat dipisahkan dari batang tanaman dengan cara dikerok memakai pisau tumpul. Komposisi rami sebagian besar selulosa kompoisis rami tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 4. Komposisi Serat Rami
(Sumber: Buku Pengantar Ilmu Tekstil 1)

Senyawa	Kandungan (%)
Selulosa	75
Hemi Selulosa	16
Pektin	2
Lignin	0,7
Lilin dan Lemak	0,3
Zat Terlarut Dalam Air	6

Morfologi serat rami mirip seperti kapas dengan lumen yang lebih besar daripada kapas, tetapi penampang memanjang serat rami tidak terdapat pilinan seperti halnya serat kapas. Karakteristik serat rami diantaranya adalah sangat higroskopis dan mudah kering, berkilau, tahan panas, dan tidak mudah mengkeret.

Bahan tekstil yang menggunakan serat rami diantaranya kain kanvas, talitemali, jala dan biasanya juga baik digunakan untuk campuran dengan serat kapas dalam membuat bahan tekstil.

c. Serat Sutra

Sutra adalah salah satu serat alami yang berasal dari hewan, yaitu ulat sutera. Ulat sutera berasal dari telur kupu-kupu jenis *Bombyx Mori* dan *Tussah*. Serat sutera merupakan satu-satunya serat alam yang berbentuk filamen. Serat di buat pada saat ulat sutera akan berubah menjadi kepompong. Ulat sutera mengeluarkan filamen sutera yang berasal dari kelenjar ludah ulat sutera. Filamen disemprotkan dari lubang mulut ulat dan membentuk lapisan demi lapisan sampai ulat terperangkap didalamnya dan membentuk lapisan pelindung yang disebut kepompong. Komposisi serat sutra adalah Fibroin (serat) 76% , Serisin (perekat) 22% Lilin 1.5% garam-garam mineral 0.5%. Serisin dan fibroin kedua-duanya adalah protein yang tidak mengandung belerang. Karakteristik serat sutra adalah hidropilik, sensitif terhadap suhu panas suhu 100° C, elastisitas baik, dan tidak tahan terhadap zat yang mengandung khlorin. Menurut Istiharoh (2013:28) sifat serat sutera adalah:

- 1) Sifat fisika
 - Warna bervariasi dari putih, kuning, hijau dan coklat tergantung jenis iklim dan makanannya.

- Dalam keadaan kering mempunyai kekuatan 4-14gram/denier dengan mulur 20–25%. Dalam keadaan basah mempunyai kekuatan 3,5–4 gram/denier dengan mulur 25-30%.
- Serat sutra dapat kembali ke panjang semula setelah mulur 4%, tetapi jika mulur lebih dari 4% pemulihannya lambat dan tidak akan kembali kepanjang semula.
- Sangat higroskopis.
- *Moisture regain* sutra mentah 11%, dan setelah serisinnya dihilangkan moisture regainnya menjadi 10%.
- Bunyi bergemreisik bila saling bergeser, sifat ini karena pengerjaan dalam larutan asam encer yang mekanisme belum diketahui.
- Berat jenis serat mentah 1,33 yang setelah serisinnya dihilangkan berat jenisnya menjadi 1,25.
- Untuk mengimbangi berat serisin yang hilang sutera diberati dengan peredaman dalam larutan garam-garam timah dalam asam, tetapi proses tersebut menyebabkan kekuatannya berkurang dan mempercepat kerusakan oleh sinar matahari.

2) Sifat Kimia

- Pengaruh asam, sutera tidak mudah rusak oleh larutan asam encer hangat, tetapi larut dengan cepat di dalam asam kuat. Pemasakan dengan asam

mineral (asam klorida) yang encer mengurangi kekuatan sedangkan dengan asam lemah (asam cuka) justru membantu dalam pencelupan sutera.

- Pengaruh alkali, larutan kaustik soda pekat dan dingin dengan waktu singkat yang diikuti pencucian hanya sedikit berpengaruh pada sutera. Pemanjangan waktu merusak sutera. Larutan yang encer akan melarutkan sutra dengan cepat pada suhu mendidih.
- Pengaruh oksidator, sutera mudah diserang oleh zat-zat oksidator tetapi tahan terhadap serangga, jamur dan bakteri.
- Pengaruh air, Pemanasan yang lama dalam air menyebabkan kilau dan kekuatan berkurang. Perubahan ini menjadi lebih cepat apabila suhunya lebih dari 100°C.
- Pengaruh sinar, Penyinaran yang lama dengan sinar matahari atau penyinaran yang pendek dengan sinar ultra violet menyebabkan kekuatan berkurang.

d. Serat Wol

Serat wol berasal dari serat-serat rambut pada binatang seperti biri-biri. Jenis biri-biri menentukan sifat wol yang dihasilkan terutama diameter dan panjang serat, selain itu juga berpengaruh pada kekuatan, kilau, keriting, warna dan jumlah kotoran. Serat wol dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu wol halus, wol sedang dan wol kasar (wol permadani). Panjang staple wol halus berkisar antara 3,75-10 cm, wol sedang 5-10 cm, wol panjang 12,5-35 cm. Karakteristik serat wol adalah hidropilik

dengan elastisitas baik dan tidak tahan alkali dan asam. Berikut adalah tiga golongan serat wol:

- Wol Halus

Serat yang termasuk dalam golongan ini bersifat halus, lembut, kuat, elastis dan keriting sehingga dapat dibuat menjadi benang yang halus. Wol halus dihasilkan oleh biri-biri jenis merino dari Spanyol, Jerman, Perancis, Australia, Afrika Selatan, Amerika Serikat dan Amerika Selatan. Contoh dari wol jenis ini adalah wol merino.

- Wol Sedang

Sebagian besar wol sedang dihasilkan oleh biri-biri yang berasal dari Inggris. Dibandingkan dengan wol halus, serat wol sedang lebih besar, lebih panjang dan lebih berkilau. Contoh dari jenis ini adalah wol down, dan black face.

- Wol Kasar

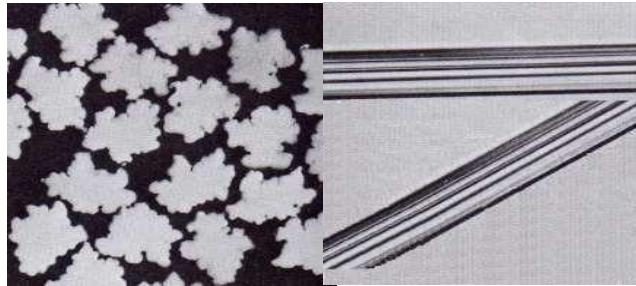
Kebanyakan wol kasar dihasilkan oleh biri-biri yang hidup dalam kondisi primitif di banyak daerah di dunia. Wol kasar dihasilkan oleh biri-biri yang berekor gemuk dan berekor lebar yang berasal rata-rata dari Asia terutama daerah Timur Tengah, India dan Pakistan.

e. Serat Buatan

Serat buatan merupakan serat yang dibuat dengan teknologi pembuatan serat, bahan baku serat buatan selain dapat berasal dari alam misalnya selulosa atau protein juga dapat berasal dari bahan baku yang harus disintesis terlebih dahulu. Terdapat beberapa jenis serat buatan diantaranya serat rayon viskosa, serat poliester, serat poliamida, serat poliakrilat, serat polietilena, serat spandex.

1) Serat Rayon Viskosa

Serat rayon viskosa adalah serat buatan yang bahan bakunya berasal dari alam yaitu kayu pohon pinus yang dibuat menjadi lembaran kertas tebal yang disebut pulp, sebelum diolah menjadi serat. Pulp sebagai bahan baku mula-mula direndam dalam larutan NaOH 18% sehingga terjadi pengembangan dari pulp. Pulp yang telah mengembang dicabik- cabik sehingga dihasilkan cabikan pulp yang disebut crumb. Crumb hasil pencabikan didiamkan dalam suatu bejana selama 1-2 hari agar terjadi reaksi sempurna dan dihasilkan crumb yang namanya selulosa alkali. Selanjutnya selulosa alkali ditambahkan larutan karbondisulfida sehingga terjadi proses xantasi. Hasil reaksi xantasi disebut selulosa xantat. Selulosa xantat kemudian dilarutkan dalam larutan NaOH 10% sampai dihasilkan larutan polimer kental yang disebut larutan viskosa. Larutan viskosa kemudian dipintal dengan cara pemintalan basah sehingga dihasilkan filamen rayon viskosa.



Gambar 3. Penampang Serat Rayon Viskosa
(Sumber: Buku Pengantar Ilmu Tekstil 1)

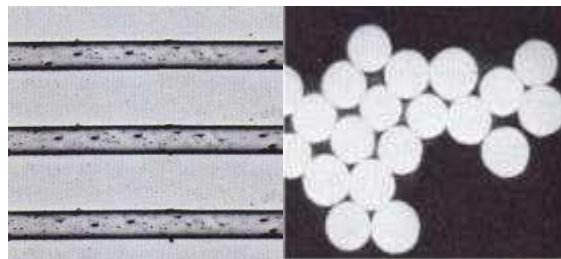
Sifat serat rayon viskosa mirip dengan serat selulosa yang lain yaitu bersifat hidrofilik, tahan panas penyetrikaan, tingkat elastis jelek. Kelemahan serat rayon viskosa adalah kekuatan tarik dalam keadaan basah mengalami penurunan kekuatan yang cukup besar. Serat rayon viskosa banyak digunakan untuk tekstil pakaian sebagai pengganti serat kapas.

2) Serat Poliester

Serat poliester mulai pertengahan abad duapuluh merupakan serat buatan yang paling banyak digunakan. Poliester dengan nama dagang Dacron dibuat dari asam tereftalat dan etilena glikol, sedangkan terylene dibuat dari dimetil tereftalat dan etilena glikol. Pada pembuatan serat poliester, etilena glikol direaksikan dimetil tereftalat atau asam tereftalat yang dikenal dengan istilah PTA (Pure Terphthalate Acid). Hasil reaksi berupa ester dari etilena terftalat kemudian dipolimerisasikan pada suhu tinggi sehingga terjadi reaksi polimerisasi membentuk polietilena tereftalat. Hasil polimerisasi di Industri umumnya dibuat dalam bentuk butiran-butiran kasar yang disebut chips poliester.

Chips poliester oleh industri pembuatan serat dipanaskan sampai meleleh kemudian dipintal dengan menyemprotkan lelehan poliester melalui cetakan berbentuk lubang-lubang kecil yang disebut spinneret. Hasil pemintalan berupa filamen filamen poliester. Untuk membuat serat poliester agak suram agar mirip dengan serat alam, di dalam pemintalannya dapat ditambahkan zat penyuram yang berupa oksida misalnya titanium dioksida.

Serat poliester merupakan serat buatan yang paling banyak divariasikan bentuk penampangnya, mulai dari yang berbentuk bulat, segitiga ataupun bergerigi seperti rayon viskosa. Bentuk penampang serat akan mempengaruhi sifat kenampakan seratnya. Bentuk segitiga misalnya akan menyebabkan serat berkilau seperti sutera, sedangkan bentuk bergerigi menyebabkan serat lebih nyaman dipakai karena banyak menyimpan udara disela-sela permukaannya.



Gambar 4. Penampang Serat Poliester
(Sumber: Buku Pengantar Ilmu Tekstil 1)

Serat poliester bersifat hidrofobik. Serat poliester dapat digunakan untuk tekstil pakaian maupun tekstil industri. Untuk tekstil pakaian umumnya poliester digunakan sebagai serat campuran Bersama- sama serat alam lain misalnya kapas

wol maupun serat rayon yang berbahan dasar selulosa. Hal ini bertujuan menaikkan kadar kelembaban kain yang dihasilkan.

3) Serat Poliamida

Poliamida pertama kali dibuat oleh W. Carothers pada tahun 1928 dengan nama dagang Nylon. Poliamida dibuat dari hasil reaksi senyawa diamina dan dikarboksilat. Secara umum serat poliamida mempunyai penampang memanjang berbentuk silinder dan penampang melintang bulat. Untuk keperluan industri dibuat serat dengan kekuatan tinggi dan mulur yang kecil, sedangkan untuk keperluan tekstil pakaian dibuat dengan kekuatan yang tidak terlalu tinggi, dan mulur yang agak tinggi. Serat poliamida memiliki kekuatan yang cukup tinggi dan ketahanan kimia yang cukup baik, oleh karena itu penggunaannya cukup luas. Serat nylon dapat digunakan untuk tekstil pakaian misalnya kaos kaki, pakaian dalam, baju olah raga, sampai pada penggunaan teknik seperti benang penguat ban, terpal, belt penarik dan lain sebagainya.

4) Serat Poliakrilat

Serat poliakrilat merupakan serat yang dibuat dari polimer akrilonitril yang disintesis dengan cara polimerisasi adisi. Di dalam perkembangannya untuk menaikkan daya serap terhadap zat warna pembuatan serat poliakrilat merupakan campuran akrilonitril dengan polimer yang lain misalnya vinil asetat atau

vinil klorida. Salah satu serat poliakrilat yang dibuat adalah dengan nama dagang Acrilan. Serat poliakrilat mempunyai ketahanan panas yang lebih baik dibandingkan serat lainnya. Mudah melepaskan kotoran sehingga mudah dicuci. Serat poliakrilat dapat digunakan untuk tekstil rumah tangga seperti kain jok, selimut. Karena mempunyai ketahanan sinar yang baik serat poliakrilat banyak digunakan untuk kain tirai. Benang yang ruah digunakan untuk sweater.

5) Serat Polietilena

Polietilena merupakan bahan dasar plastik pengemas, didalam perkembangan mengalami pe-nyempurnaan hingga dapat dibuat serat. Polietilena dibuat dari polimerisasi gas etilena pada suhu dan tinggi. Dengan penambahan katalis tertentu proses polimerisasi dapat dilakukan pada suhu dan tekanan yang lebih rendah. Keunggulan serat polietilena adalah ketahanan terhadap zat kimia yang baik, oleh karena itu bahan tekstil dari polietilena digunakan untuk keperluan industri yang berhubungan dengan zat kimia, misalnya penyaring zat yang digunakan pada suhu ruang dan untuk baju pelindung zat kimia.

6) Serat Spandex

Serat spandex disebut serat elastomer, serat ini mempunyai sifat yang khas yaitu dapat bertambah panjang hingga lebih dari 200% dan segera kembali ke panjang semula ketika beban dihilangkan. Serat spandex berasal dari polimer

poliuretan, yang dibuat dari butanediol direaksikan dengan heksametilena diisosianat. Spandex sangat mirip dengan karet alam , tetapi serat spandex berwarna putih dan dapat dicelup serta tahan terhadap minyak. Elastisitas yang dimiliki serat spandex lebih kecil daripada karet, spandex hanya kembali 93% setelah ditarik sebesar 50%, sedangkan karet dapat kembali 100% meskipun ditarik sampai 100%. Penggunaan spandex diantaranya, pakaian dalam, kaos kaki, ikat pinggang.

2. Mordanting

Salah satu proses dalam pewarnaan salah satunya mordanting. Mordanting merupakan proses mencelupkan tekstil dalam larutan mordant dengan tujuan untuk membuka pori-pori kain agar proses penyerapan zat warna alam lebih meresap sehingga dihasilkan zat warna yang kuat dan tahan luntur. Menurut S.K Sewan Susanto (1978:71) mordant merupakan zat yang digunakan untuk menimbulkan zat warna yang berasal dari alam. Sedangkan mordanting merupakan prosesnya yang dilakukan sebelum memasuki tahap pewarnaan. Fungsi proses mordanting yaitu menghilangkan kotoran, kanji, residu dan kotoran dari bahan tekstil yang akan diwarnai agar dihasilkan warna yang bagus nantinya. Choiriyah (2008:22), menyebutkan bahwa mordanting berfungsi untuk membangkitkan zat warna dan sebagai pengikat agar warna yang melekat pada kain menjadi tahan luntur. Dalam proses mordanting terdapat 3 cara yaitu:

a. Mordan Pendahulu (*Pre Mordanting*)

Premordant merupakan proses mencelup bahan tekstil yang akan diwarnakan ke dalam larutan yang mengandung besi. Larutan untuk pre mordant biasanya dilakukan pada tahapan sebelum dilakukan pewarnaan. Pada tahapan ini kain yang akan diwarnakan direndam pada larutan mordant agar membuka pori-pori kain dan menghilangkan residu kotoran pada kain.

b. Mordan Simultan

Pencelupan terhadap tekstil yang akan diwarnakan ke dalam larutan celup yang terdiri dari zat warna dan zat mordant yang dicampur.

c. Mordan Akhir (*Post Mordant*)

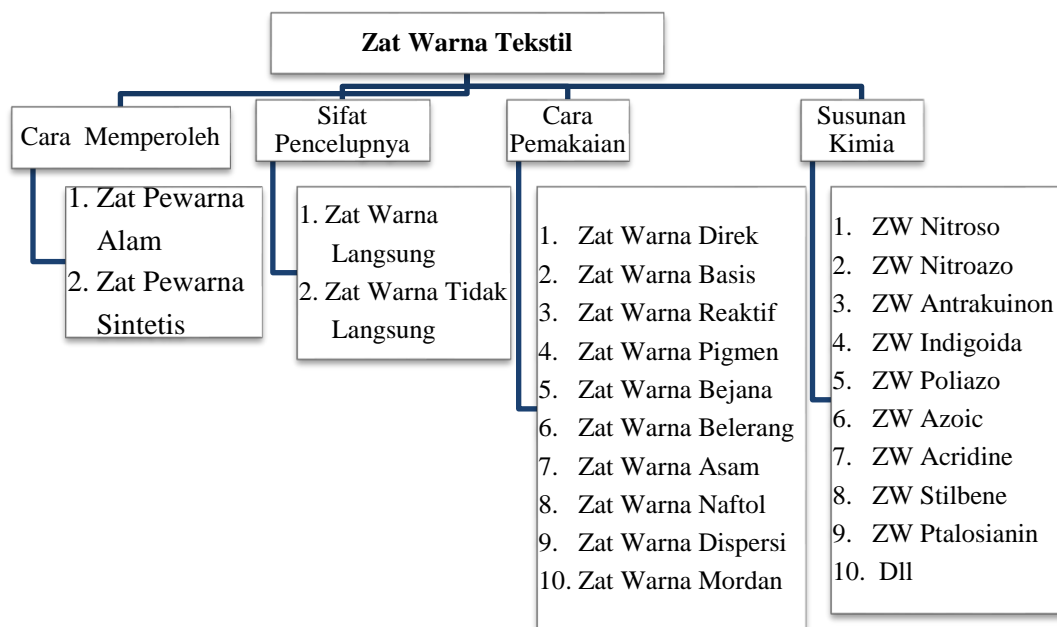
Pencelupan pada zat mordant yang dilakukan setelah mencelupkan tekstil; pada zat warna. Pada proses ini biasanya berfungsi untuk mengunci atau fiksasi zat warna agar warna yang sudah dicelupkan menjadi tahan lama dan muncul warna yang sesungguhnya.

3. Zat Pewarna Alam

Zat pewarna sudah dikenal sejak tahun 2500 sebelum masehi. Negara yang sudah mengenal yaitu China, India, dan Mesir (Dekranas, 1994). Zaman dahulu zat pewarna yang dikenal merupakan zat pewarna alami. Menurut divisi penerbitan dan

dokumentasi PPLH Seloliman, (2007:6), bangsa mesir menggunakan pewarna dengan menghaluskan mineral seperti azurit, malasit, dan cinabar, dimana zat tersebut digunakan sebagai cat. Pada tahun 1800 William Henry Perkin menemukan pewarna sintetis untuk pewarna tekstil (Rasyid Djufri, 1976 : 58). Setelah ditemukannya zat pewarna sintetis, pamor zat pewarna alam di industri tenun dan tekstil tergeser oleh penggunaan zat warna sintetis. Pergeseran penggunaan zat warna tersebut banyak terjadi di daerah pesisir (Sancaya Rini, 2011:6). Pergeseran tersebut disebabkan oleh nilai efektifitas dari pewarna sintetis. Zat warna sintetis lebih mudah dalam proses pewarnaan, mudah diperoleh di toko bahan pewarna tekstil dan tidak membutuhkan waktu lama proses pewarnaannya meskipun sebenarnya zat pewarna sintetis memiliki kekurangan tidak ramah lingkungan.

Jenis dari zat pewarna tekstil yang sering digunakan dan mudah ditemui dipasaran dan tergolong dalam pewarna sintetis diantaranya seperti naptol, indigosol, dan remasol. Zat pewarna tekstil sintetis akan menghasilkan limbah yang berasal dari kandungan kimia yang terdapat di sisa zat pewarnaan. Zat terkandung sulit di urai oleh bakteri tanah sehingga apabila sisa pewarnaan dibuang di lingkungan maka akan merusak ekosistem tanah (Brono, 2010). Di dunia memiliki banyak jenis zat warna tekstil yang digolongkan sebagai berikut:



Gambar 5. Penggolongan Zat Warna Tekstil
(Sumber: Bahan Ajar Teknologi Pencelupan Bahan Tekstil, Widiastuti, 2014)

Penggunaan zat pewarna alam menjadi alternatif yang tepat yang dapat dilakukan untuk mengganti penggunaan zat warna sintetis pada tekstil. Menurut Murwati dkk (2010), Zat warna alam merupakan hasil dari *ekstraksi* tumbuhan yang berupa daun batang kulit bunga buah dan akar. Menurut Isminingsih (1978), zat warna alam merupakan zat warna yang berasal dari bahan-bahan alam yang pada umumnya merupakan ekstraksi dari tumbuhan atau hewan. Sedangkan menurut Lestari (2000), tumbuhan memiliki *colouring matter* yang merupakan substansi senyawa organik dalam menentukan warna alam.

Terdapat beberapa zat warna alam yang banyak digunakan dalam tekstil diantaranya daun pohon nila (*Indofera*), kulit pohon soja tingi (*Ceriops Candolleana*

Arn), kayu tegeran (*Cudraina Javanensis*), kunyit (*Curcuma*), teh (*The*), akar mengkudu (*Morinda Citrifelia*), kulit sogajambal (*Pelthophorum Ferruginum*), kesumba (*Bixa Orelana*), daun jambu biji (*Psidium Guajava*) (Sewan Susanto, 1973).

Zat warna alam digolongkan menjadi empat yaitu:

a. Zat Warna Mordan

Zat warna mordan merupakan zat pewarna yang tidak larut. Zat warna mordant dapat mencelup serat-serat binatang, serat poliamida, dan serat selulosa. Golongan zat pewarna mordan paling banyak terdapat di alam seperti kayu nangka, mengkudu, secang, mahoni, jambal, tingi, tegeran, mangga, jambu biji, dan jati.

b. Zat Warna Direk

Ciri khas pada zat pewarna direk yaitu dapat mewarnai pada bahan tekstil secara langsung. Hal ini disebabkan karena memiliki afinitas yang besar terhadap selulosa. Golongan yang memiliki curcumin seperti kunyit termasuk pada zat warna ini.

c. Zat Warna Bejana

Bahan utama pada pewarnaan bejana perlu adanya fermentasi. Hasil fermentasi berupa larutan zat pewarna yang mengandung enzim indimulase. Proses pencelupan pada zat warna bejana tidak perlu mordan. Contoh

tumbuhan yang termasuk dalam pewarnaan ini adalah pada daun tom atau tarum (*Indigofera*).

d. Zat Warna Asam dan Basa

Zat warna asam mengandung asam-asam mineral dan asam-asam organik. Bentuk zat warna asam mayoritas garam asam sulfat dan garam karboksilat. Sedangkan zat warna basa sering disebut zat warna kation atau kation. Yang mencelup serat binatang poliamida (nilon) dan beberapa serat poliakrilat (cresian, verel, onion). Ciri khas zat warna asam dan basa yaitu warna akan timbul ketika sudah melalui proses penggaraman. Contoh zat warna ini adalah bunga pulu.

Sebagian besar warna dapat diperoleh dari produk tumbuhan, jaringan tumbuhan terdapat pigmen tumbuhan penimbul warna yang berbeda tergantung struktur kimianya pada tumbuhan tersebut. Golongan pigmen tumbuhan dapat berbentuk *klorofil*, *karotenoid*, *flavonoid* dan *kuinon*. Untuk itu pigmen – pigmen alam tersebut perlu dieksplorasi dari jaringan atau organ tumbuhan dan dijadikan larutan zat warna alam dengan pencelupan yang dilakukan dengan ekstraksi (R.H.M.J. Lemmens dan N Wulijarni-Soetjipto, 1999). Terdapat tiga golongan pewarna alami yang paling penting yaitu; *tetrapyrrols*, *tetraterpenoids*, dan *flavonoids* (Rymbai et al., 2011). Sedangkan menurut Malik et al. (2012) golongan pigmen alami yang

paling penting yaitu *karotenoids*, *flavonoid*, *tetrapirroles* dan beberapa *xantophylls* sebagai *astaxanthin*.

Sejauh berkembangnya pewarnaan alam tekstil, teknik pewarnaan yang masih banyak dilakukan adalah cara ekstraksi dengan pencelupan. Prinsip pewarnaan dasar pada tekstil yaitu penggabungan antar serat dan zat warna alam dengan reaksi kimia. Agar reaksi kimia terjadi dengan baik, berikut adalah syarat-syaratnya:

- 1) Ada keserasian antara serat dengan zat warna alam
- 2) Serat dalam keadaan murni
- 3) Perlu suasana larutan (asam, basa, netral) yang sesuai
- 4) Khusus zat warna alam, warna perlu dibangkitkan

Proses pewarnaan pada tekstil umumnya terdiri dari dua macam yaitu pencapan dan pencelupan. Pada umumnya, pewarnaan secara alami dominan dilakukan dengan teknik pencelupan. Bahan tekstil dengan serat kapas pada umumnya perlu dimordan dahulu untuk menghasilkan warna yang maksimal. Apabila bahan tekstil dari jenis katun (serat selulosa) bahan mordant yang digunakan adalah tawas dan soda abu. Sedangkan bahan tekstil dari jenis sutra memerlukan mordant tawas. Berikut ini adalah tahapan pencelupan pada proses pewarnaan alam:

- 1) Membuat larutan zat warna,

Bahan baku zat warna alam adalah bagian tumbuhan berupa kayu, bunga, biji, akar, daun dan bagian lainnya. Pada tahap ini dilakukan perebusan pada bahan zat warna selama 30-60 menit hingga air rebusan tersisa setengahnya. Air yang sudah ter ekstrak inilah yang akan digunakan untuk pewarnaan.

2) Mordanting,

Tujuan tahapan ini untuk membuka pori-pori kain, menghilangkan kotoran dan kanji pada kain dan meningkatkan daya serap kain. Pada tahap mordanting, setiap jenis tekstil berbeda perlakuannya.

3) Pencelupan,

Tahap pencelupan dapat dengan cara panas dan dingin. Pencelupan dengan cara panas dilakukan dengan cara mencelupkan tekstil pada suhu $60^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$ tergantung jenis tekstilnya selama 20-30 menit kemudian dikeringkan tanpa di cuci. Sedangkan dengan cara dingin dilakukan dengan cara celup-keringkan-celup yang dilakukan berkali-kali.

4) Fiksasi,

Fiksasi dikenal sebagai tahapan membangkitkan warna. Proses fiksasi bisa dilakukan dengan diangin-anginkan dan menggunakan zat fiksator. Zat fiksator yang aman dan biasa digunakan untuk fiksasi zat warna alam adalah tunjung, tawas, dan kapur tohor.

5) Pencucian,

Tahap pencucian bisa dilakukan dengan sabun 1 gr/ 1 liter selama 15 menit dengan temperatur 70° C kemudian dibilas dengan air bersih. Menurut Hidayat, N., & Saati, E.A. (2006) pigmen zat pewarna yang diperoleh dari bahan alami antara lain:

- Karoten, menghasilkan warna jingga sampai merah, dapat diperoleh dari wortel, pepaya, dll.
- Biksin, menghasilkan warna kuning, diperoleh dari biji pohon Bixa Orellana.
- Karamel, menghasilkan warna coklat gelap merupakan hasil dari hidrolisis karbohidrat, gula pasir, laktosa, dll.
- Klorofil, menghasilkan warna hijau, diperoleh dari daun suji, pandan, dll.
- Antosianin, menghasilkan warna merah, oranye, ungu, biru, kuning, banyak terdapat pada bunga dan buah-buahan seperti buah anggur, stroberi, duwet, bunga mawar, kana, rosella, pacar air, kulit manggis, kulit rambutan, ubi jalar ungu, daun bayam merah, dll.

4. Teknik *Ecoprint*

Ecoprint merupakan salah satu teknik pewarnaan yang tidak menghasilkan limbah yang berbahaya. Teknik pewarnaan ini dinilai sangat berpotensi

dikembangkan dalam industri *eco fashion* atau biasa disebut fashion ramah lingkungan. Teknik *ecoprint* tidak menghasilkan limbah yang sulit diurai lingkungan dan tidak menggunakan zat kimia berbahaya (RR. Nisa Presinawangi KP, Dr. Dian Widiawati, 2014). Teknik *ecoprint* mulai dikembangkan dengan tesisnya yang meneliti pewarnaan *ecoprint* dengan daun kayu putih (*eucalyptus*) pada sutera dan wool pada tahun 2001. Pengujian dilakukan dengan cara membungkus daun kayu putih (*eucalyptus*) pada kain sutra dan wool kemudian diikat dan di kukus (Flint, 2001).

Teknik *ecoprint* diartikan sebagai proses mentransfer warna dan bentuk ke kain melalui kontak langsung” (Farisah Husna, 2016:280). Flint mengaplikasikan teknik *ecoprint* dengan cara menempelkan tumbuhan penghasil zat warna secara langsung pada kain kemudian direbus dalam panci besar. Tanaman yang digunakan merupakan tanaman yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap panas sehingga pigmen warna yang terdapat pada tumbuhan akan berpindah pada kain karena panas (Flint, 2008). Zat warna yang digunakan berasal dari tumbuhan yang dapat diperoleh di sekitar rumah dan mudah didapatkan. Setiap jenis tumbuhan berpotensi dijadikan zat pewarna dengan teknik *ecoprint*. Hasil yang diperoleh dari proses pewarnaan tentunya juga sangat beragam tergantung jenis tumbuhan yang digunakan, musim, intensitas hujan, udara, maupun kualitas tanah. Kondisi daun pun juga sangat mempengaruhi hasil dari pewarnaan. Misalnya daun yang masih segar, daun kering, daun yang baru jatuh akan memberikan hasil yang sangat beragam (Flint, 2008).

Disebutkan oleh Flint (2008), “teknik *ecoprint* diartikan sebagai suatu proses untuk mentransfer warna dan bentuk ke kain melalui kontak langsung. Flint mengaplikasikan teknik ini dengan cara menempelkan tanaman yang memiliki pigmen warna kepada kain yang kemudian direbus di dalam kuili besar. Tanaman yang digunakan pun merupakan tanaman yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap panas, karena hal tersebut merupakan faktor penting dalam mengekstraksi pigmen warna”. Sedangkan menurut Husna (2016) “Didalam teknik *ecoprint*, tumbuhan yang dipakai di letakkan langsung pada permukaan kain atau kertas, kemudian digulung menggunakan kayu, besi atau tongkat. Cara penggulungan dapat diganti dengan di tumpuk dan diikat kuat. Proses selanjutnya adalah mengukus gulungan supaya pigmen tumbuhan terekstrak dan menghasilkan warna juga cetakan bentuk tumbuhan pada kain atau kertas”.

Teknik *ecoprint* dapat disimpulkan sebagai teknik pewarnaan dengan pencapan yang dilakukan diatas kain. Proses ekstraksi dilakukan secara langsung pada bagian tumbuhan (daun, bunga, akar, batang, biji, kayu) yang diletakkan pada permukaan kain, dilipat, digulung dan diikat dengan tali berbahan katun. Proses tersebut dilanjutkan dengan pemanasan yaitu dengan cara *steam*/kukus untuk mengeluarkan pigmen warna dari bahan pewarna alam tersebut.

Metode pewarnaan pada pewarnaan teknik *ecoprint* diantaranya adalah:

a. Metode Kukus/*Steam*

Dalam KBBI kukus diartikan sebagai “asap air panas”. Sedangkan menurut wikipedia, pengukusan atau dalam bahasa inggris “*steaming*”. *Steaming* atau

pengukusan merupakan salah satu cara mengolah makanan melalui pemanasan menggunakan uap air dalam wadah tertutup. Alat pengukusan ini dikenal dengan nama kukusan. Berdasarkan konteks kata nya, makna Teknik pewarnaan *ecoprint* dengan metode kukus/*steam* ini adalah teknik pewarnaan dimana dalam memunculkan warna pada tekstil dilakukan dengan cara di kukus dalam panci kukus melalui pemanasan menggunakan uap air. Pada proses pengukusan ini akan terjadi reaksi antara sumber zat warna (tumbuhan), uap panas, dan zat fiksasi untuk mempercepat proses pentransferan warna pada tekstil.

b. Metode Pukul/*Pounding*

Arti kata pukul adalah mengenakan suatu benda keras atau berat dengan kekuatan. Metode pewarnaan dengan pukul atau *pounding* ini merupakan metode yang dilakukan dengan mengenakan suatu benda keras dengan kekuatan pada permukaan bahan tekstil yang didalamnya terdapat sumber warna (tumbuhan). Cara pewarnaan dalam metode ini yaitu bahan tekstil dan sumber warna dilakukan pemukulan secara bersama-sama dengan alasi kertas pada bagian bawah dan dialasi plastik pada bagian atas. Benda yang bisa digunakan untuk pewarnaan ini adalah palu karet, palu kayu maupun ulegan kayu. tujuan dengan di alasinya plastik pada permukaan adalah untuk mengantisipasi terlukanya bahan tekstil akibat proses pemukulan.

c. Metode Hapazome

Teknik hapazome merupakan pengembangan dari teknik kukus/*steam*. Perbedaan teknik haazome dengan teknik kukus yaitu pada fiksasi nya yang dilakukan langsung pada tumbuhan. Pada teknik hapazome, dilakukan perendaman dengan zat fiksasi selama 24 jam. Selama proses perendaman dengan zat fiksasi, akan terjadi reaksi antara tumbuhan dengan zat fiksasi sehingga wujud tumbuhan akan berubah struktur dan warnanya. Setelah dilakukannya perendaman pada metode hapazome tersebut akan dilakukan pengukusan 50 menit untuk memunculkan warna tanpa dilakukan pencelupan zat fiksasi.

5. Tumbuhan Kersen (*Muntingia Calabura L.*)



Gambar 6. Tumbuhan Kersen (*Muntingia Calabura L.*)
(Sumber: Dokumen pribadi)

Tumbuhan *Muntingia Calabura L.* atau kersen merupakan jenis tumbuhan perdu yang biasa mudah ditemui di negara Indonesia. Tumbuhan kersen di Indonesia banyak dimanfaatkan menjadi obat dan makanan. Buahnya sendiri terasa manis dan memiliki khasiat untuk kesehatan (Isnarianti et al., 2013). Khasiat dari tumbuhan

Muntingia Calabura L. adalah sebagai obat untuk menyembuhkan asam urat, antiseptik, antflamasi, antitumor, dan anti bakteri (Verdayanti, 2009). Selain sebagai obat tradisional, Tanaman tersebut juga bisa dimanfaatkan sebagai zat pewarna alami karena pada dasarnya tumbuhan muntingia calabura mengandung pigmen pada bagian tumbuhannya yang dapat menghasilkan zat warna alam (Winarno, 2004.172).

Tumbuhan *Muntingia Calabura L.* tumbuh di tanah tropis dengan ketinggian pohon rata-rata 3-6 meter meskipun ada beberapa pohon yang tingginya bisa mencapai 12 meter. Daun tumbuhan *Muntingia Calabura L.* akan selalu hijau dan bersemi sepanjang tahun. Tumbuhan ini memiliki cabang mendatar dan rindang. Pada bagian tumbuhannya yaitu ranting, cabang dan daun terdapat rambut halus berwarna bening yang merupakan rambut kelenjarnya. Bunga-bunga (1-3-5) kuntum terletak pada satu berkas yang letaknya supra aksilar dari daun, bersifat hermafrodit. Buahnya bertipe buah buni, berwarna merah kusam, berdiameter 15 mm, berisi beberapa ribu biji yang kecil, terkubur dalam daging buah yang lembut dan memiliki rasa yang sangat manis (Purwonegoro, 1997).

Menurut Tjitrosoepomo (1991), klasifikasi kersen (*Muntingia calabura L.*) adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Klasifikasi Tumbuhan Kersen (*Muntingia Calabura L.*)
(Sumber: *Fruit Of Warm Climate*, 2004)

Kingdom	Plantae (Tumbuhan)
Divisi	Spermatophyta (Tumbuhan Biji)
Sub Divisi	Angiospermae (Tumbuhan Berbiji Tertutup)
Kelas	Dicotyledoneae (Tumbuhan Berbiji Belah/Dikotil)
Sub Kelas	Dialypetalae
Bangsa	Malvales/Columniferae
Suku	Elaeocarpaceae
Genus	<i>Muntingia</i>
Spesies	<i>Muntingia Calabura L.</i>

6. Zat Fiksasi

Menurut Kun Lestari (2002:8) Fiksasi merupakan proses untuk memperkuat zat warna alam agar tidak luntur. Sedangkan menurut Titik (2014 : 32) mengatakan, proses fiksasi pada prinsipnya adalah mengkondisikan zat pewarna yang telah terserap dalam waktu tertentu agar terjadi reaksi antara bahan yang diwarnai, dengan zat warna dan bahan yang digunakan untuk fiksasi. Menurut Widiastuti (2014:16) semua zat warna alam perlu dilakukan proses pembangkitan warna kecuali zat warna direk, cara pembangkitan warna bisa dilakukan dengan diangin-anginkan (oksidasi udara) atau dengan fiksasi.

Fiksasi adalah proses pencelupan yang bertujuan untuk mengunci dan membangkitkan zat warna pada bahan tekstil agar warna yang akan dihasilkan

tidak mudah luntur. Selain itu zat fiksasi juga merubah warna dari zat pewarna alam sesuai dengan jenis logam yang mengikatnya. Fiksasi untuk zat warna alam dapat dilakukan dengan beberapa bahan seperti tawas [$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$], kapur [$\text{Ca}(\text{OH})_2$], tunjung (FeSO_4). Disamping memperkuat ikatan, garam logam juga berfungsi untuk merubah arah zat warna alam sesuai dengan jenis garam logam yang mengikatnya. Pada kebanyakan warna alam, tawas akan memberikan arah warna sesuai dengan warna aslinya, tunjung memberikan warna kearah lebih gelap/tua, sedangkan kapur memberikan warna yg berseberangan dengan warna aslinya.

7. Ketahanan Luntur Warna

Pengujian tahan luntur warna penting dilakukan untuk mengetahui mutu kain melalui pengujian dan evaluasi kimia pada tekstil. Pengujian tahan luntur kain dapat dilakukan secara fisika dan kimia. Menurut Wibowo (1975:151) nilai ketahanan luntur bergantung dari sifat serat, zat warna, dan penggunaan jenis bahan tekstil. Hasil pengujian tahan luntur warna biasanya dilaporkan secara pengamatan visual. Pengukuran perubahan warna secara fisika dilakukan dengan bantuan kolorimetri atau spektrofotometri, yang hanya dilakukan untuk penelitian yang membutuhkan hasil penelitian yang tepat. Menurut Wibowo M. (1973:345-348) penilaian secara visual dapat dilakukan dengan membandingkan perubahan warna yang terjadi dengan suatu standar perubahan warna. Standar yang dikenal adalah standar yang

dikeluarkan oleh *International Standar Organization* (I.S.O), yaitu standar skala abu – abu untuk menilai perubahan warna contoh uji dan standar skala penodaan untuk menilai penodaan warna pada kain putih. Berdasarkan standar uji, untuk mendapatkan hasil uji yang sama maka:

- a. Pengujian lebih baik dilakukan oleh beberapa orang pengamat,
- b. Ketelitian tidak akan diperoleh jika nilai standar tidak diketahui
- c. Paham beberapa hal, nilai standar dari beberapa sifat tekstil tidak diketahui
- d. Kondisi atmosfir pengujian adalah kondisi yang sesuai dengan (SNI 7649:2009:ISO139)

Standard *gray schale* dan *staining schale* digunakan untuk menilai perubahan warna yang terjadi pada pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian, keringat, gosokan, setrika,dll. Dalam pengujian ketahanan luntur warna selain untuk mengetahui mutu kain juga sebagai alat pengambilan keputusan untuk menentukan jenis zat warna dan teknik pewarnaan yang tepat untuk digunakan pada bahan tekstil tertentu. Menurut Moerdoko (1975) terdapat 2 standar penilaian yang digunakan dalam uji tahan luntur warna yaitu:

- a. Standar Skala Abu-abu (*Grey Schale*)



Gambar 7. *Grey Schale*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Standar skala abu – abu merupakan skala yang digunakan untuk menilai perubahan warna pada uji tahan luntur warna. Standar skala abu – abu memiliki 5 pasang lempeng standar abu –abu dan setiap pasang menunjukkan perbedaan atau kekontrasan warna yang sesuai dengan nilai tahan luntur warnanya. Pada penggunaan *grey schale* sifat perubahan warna baik dalam corak kecerahan, ketuaan, atau kombinasinya tidak dinilai. Nilai skala abu–abu menentukan tingkat perbedaan atau kekontrasan warna dari tingkat rendah sampai tertinggi. Tingkatan tersebut adalah 5, 4, 3, 2 dan 1. Berikut adalah tabel standar skala penodaan dan perubahan warna pengujian pada skala *grey schale* :

Tabel 6. Standar Skala Penodaan dan Perubahan Warna
(Sumber: *Evaluasi Tekstil Bagian Kimia, Mordoko, 1975*)

Nilai TLW(Tahan Luntur Warna)	Evaluasi nilai Tahan Luntur Warna
5	Baik sekali
4-5	Baik
4	Baik
3-4	Cukup baik
3	Cukup
2-3	Kurang
2	Kurang
1-2	Jelek
1	Jelek

Penilaian tahan luntur warna dan perubahan warna yang sesuai pada *grey schale* dilakukan dengan membandingkan perbedaan pada contoh yang telah diuji dengan contoh asli terhadap perbedaan standar perubahan warna yang digambarkan

oleh *gray schale* dan dinyatakan dengan rumus CIE lab. Berikut merupakan tabel rumus nilai kekhromatikan adam pada *grey schale*:

Tabel 7. Rumus Nilai Kekhromatikan Adam pada *Grey Schale*
(Sumber: *Evaluasi Tekstil Bagian Kimia, Mordoko, 1975*)

Nilai Tahan Luntur Warna	Perbedaan Warna (CIE Lab)	Toleransi Untuk Standar Kerja (CIE Lab)
5	0	$\pm 0,2$
4-5	0,8	$\pm 0,2$
4	1,7	$\pm 0,3$
3-4	2,5	$\pm 0,3$
3	3,4	$\pm 0,4$
2-3	4,8	$\pm 0,5$
2	6,8	$\pm 0,6$
1-2	9,6	$\pm 0,7$
1	13,6	$\pm 1,0$

b. Standar Skala Penodaan (*Staining shcale*)



Gambar 8. *Staining scale*
(Sumber: *Dokumen Pribadi*)

Standar skala penodaan *staining scale* merupakan alat yang digunakan untuk menilai penodaan warna pada kain putih. Standar skala penodaan memiliki 5 pasang lempeng standar putih dan abu – abu, yang setiap pasang menunjukkan perbedaan atau kekontrasan warna yang sesuai dengan nilai penodaan warna. Standar

skala penilaian penodaan pada kain dinyatakan dengan perbedaan penodaan terkecil sampai terbear yang di tunjukan dengan skala angka 5, 4, 3, 2 dan 1. Berikut adalah tabel standar skala penodaan dan perubahan warna pengujian pada skala *staining scale* :

Tabel 8. Standar Skala Penodaan dan Perubahan Warna
(Sumber: *Evaluasi Tekstil Bagian Kimia, Mordoko, 1975*)

Nilai TLW(Tahan Luntur Warna)	Evaluasi nilai Tahan Luntur Warna
5	Baik sekali
4-5	Baik
4	Baik
3-4	Cukup baik
3	Cukup
2-3	Kurang
2	Kurang
1-2	Jelek
1	Jelek

Penilaian penodaan warna pada kain putih pada *staining scale* dilakukan dengan membandingkan membandingkan perbedaan warna dari kain putih yang dinodai dan kain putih yang tidak ternodai. Perbedaan yang digambarkan *staining schale* dinyatakan dengan nilai kekhromatikan adam seperti *gray scale*, hanya besar perbedaan warnanya berbeda dan dinyatakan dengan rumus CIE lab. Berikut merupakan tabel rumus nilai kekhromatikan adam pada *staining schale*:

Tabel 9. Rumus Nilai Kekhromatikan Adam pada *Staining Scale*
(Sumber: *Evaluasi Tekstil Bagian Kimia*, Mordoko, 1975)

Nilai tahan luntur warna	Perbedaan warna (CIE lab)	Toleransi untuk standar kerja (CIE lab)
5	0	$\pm 0,2$
4-5	2,2	$\pm 0,3$
4	4,3	$\pm 0,3$
3-4	6,0	$\pm 0,4$
3	8,5	$\pm 0,5$
2-3	12,0	$\pm 0,7$
2	16,9	$\pm 1,0$
1-2	24,0	$\pm 1,5$
1	34,1	$\pm 2,0$

Begitu pentingnya pengujian terhadap tekstil untuk menilai ketahanan luntur dan membuat keputusan terhadap pemilihan zat warna, pada penelitian ini akan dilakukan pengujian tekstil antara lain:

a. Pengujian Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian Sabun

Menurut Wibowo et al., (1973:384-352) pengujian dimaksudkan untuk menentukan tahan luntur warna terhadap pencucian yang berulang ulang. Pada hasil nilai uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dilakukan dengan standar skala abu-abu.

b. Pengujian Beda Warna Kain

Menurut Kramer (1986) warna adalah sebutan untuk sensasi yang timbul dari aktivitas retina mata dan berhubungan dengan mekanisme urat saraf pada saat sesuatu

mencapai mata. Identifikasi warna terhadap sample dan standar dalam proses produksi sangat penting dilakukan. Beda warna dapat didefinisikan sebagai perbandingan numerik antara warna sample dengan standar. Perbedaan antara dua warna berfungsi untuk mengidentifikasi inkonsistensi dan membantu dalam mengontrol warna tekstil secara lebih efektif.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya dapat dijadikan sebagai kajian penelitian yang relevan. Berikut ini adalah beberapa penelitian yang relevan dan sudah dilakukan sebelumnya:

Hasil penelitian berjudul Pengaruh Jenis Zat Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Katun, Sutra dan Satin Menggunakan Zat Warna dari Kulit Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) oleh Selvana Heruka (2018) menunjukkan bahwa (1) rata-rata hasil ketahanan luntur warna terhadap pencucian termasuk dalam kategori baik dan ketahanan luntur warna terhadap gosokan termasuk dalam kategori cukup baik pada pewarnaan kain katun, sutra dan satin menggunakan zat pewarna dari kulit ubi ungu dengan fiksasi tawas, tunjung dan kapur; (2) berdasarkan penentuan lingkaran warna RGB pengaruh zat fiksator tawas menghasilkan warna *Dark Grayis Orange* pada kain Katun, *Mostly Desaturated Dark Red* pada kain sutra dan *Dark Grayis Orange* pada kain satin, pengaruh zat fiksator tunjung menghasilkan warna *Very Dark Grayis Orange* pada kain Katun, *Very Dark (Mostly Black) Red* pada kain sutra dan *Dark Grayis Orange* pada kain satin dan pengaruh

zat fiksator kapur menghasilkan warna *Dark Grayis Orange* pada kain Katun, *Very Dark Grayis Yellow* pada kain sutera dan *Dark Grayis Orange* pada kain satin; (3) produk katalog memuat secara lengkap hasil penelitian yang dapat digunakan untuk pembelajaran tekstil atau batik.

Hasil penelitian berjudul *Eksplorasi Teknik Eco Dyeing Dengan Tanaman sebagai pewarna alam* oleh Farisah Husna (2016) menunjukkan hasil penelitian bahwa 1) fiksasi pada pewarnaan dengan *ecoprint* dapat dilakukan dengan zat garam, tunjung, cuka dan tanpa mordant; 2) pewarnaan tanpa mordant sangat mungkin dilakukan akan tetapi hasil warnanya paling muda; 3) semua jenis bagian tumbuhan (bunga, daun, akar, batang) dapat digunakan sebagai bahan untuk pewarnaan, akan tetapi warna dan motif yang dihasilkan tergantung dari karakteristik jenis bagian tumbuhan yang digunakan; 4) hasil pewarnaan menggunakan zat fiksasi tunjung menghasilkan warna yang paling kuat, sedangkan zat fiksasi garam dan cuka warna yang dihasilkan lebih muda dari pewarnaan menggunakan zat fiksasi tunjung, dan 5) pewarnaan tanpa mordant menghasilkan warna yang paling muda daripada tunjung, garam, dan cuka.

Hasil penelitian berjudul *Motif dan Pewarnaan Tekstil di Home Industry Kaine Art Fabric "Ecoprint Natural Dyeing"* oleh Atika Maharani, (2018) menunjukkan hasil penelitian bahwa 1) motif yang dihasilkan dengan teknik *ecoprint* menunjukkan bentuk dari alam (karena bahan *print* yang digunakan adalah bahan asli dari alam, misalnya daun) dengan susunan motifnya yang bebas dan tidak mengandung makna simbolik sehingga termasuk kedalam motif *modern*, motif hasil

ecoprint ini digunakan untuk desain tekstil, sehingga termasuk dalam desain tekstil flora; 2) teknik pewarnaan *ecoprint* merupakan salah satu teknik hias permukaan tekstil yang dilakukan seperti teknik cap dengan bahan pencetak motif/bahan *print* dari alam, sehingga pada prinsipnya seperti pewarnaan dengan zat warna alami, hanya saja perlu adanya pengukusan (*steam*), bahan yang diperlukan dalam teknik *ecoprint* adalah kain, bahan *print* (bahan alam tumbuhan misalnya daun), bahan *mordant* dan bahan fiksasi, hasil teknik *ecoprint* menunjukkan bentuk dan tekstur seperti bahan *print* (tumbuhan asli), akan tetapi warna yang tercetak akan berbeda-beda, hal ini sesuai dengan kandungan masing-masing tumbuhan yang dipengaruhi bahan *treatment* dan bahan fiksasi; 3) motif hasil *ecoprint* pada produk bahan kain memuat nilai estetik yang dapat digali dari wujudnya yaitu unsur seni rupa (tekstur, bidang, ruang, warna) dan prinsip penyusunan unsur seni rupa (keutuhan, penonjolan, keseimbangan, dan proporsi).

Hasil penelitian berjudul Perbedaan Hasil Rok Pias *Ecoprint* Daun Jati (*Tectona Gandis*) Menggunakan Jenis dan Massa Mordant Tawas dan Cuka oleh Tery Juniar Saraswati dan Siti Sulandjari (2018) menunjukkan hasil penelitian bahwa 1) terdapat perbedaan hasil jadi rok pias *ecoprint* daun jati (*Tectona grandis*) menggunakan jenis mordan (tawas dan cuka) dengan massa mordan 75 gram dan 150 gram, ditinjau dari aspek ketajaman warna dan kejelasan bentuk; 2) hasil pewarnaan terbaik jika dilihat dari aspek ketajaman warna dan kejelasan bentuk yaitu jenis mordan tawas dengan massa mordan 150 gram, dan 3) hasil *ecoprint* yang paling banyak disukai yaitu pada mordan tawas dengan massa mordan 150 gram. Karena

memiliki kriteria warna yang tajam dan kejelasan bentuk yang baik. Berikut adalah tabel kajian penelitian yang relevan:

Tabel 10. Kajian Penelitian yang Relevan

	Selvana Heruka (2018)	Farisah Husana (2016)	Atika Maharani (2018)	Tery Juniar Saraswati, Siti Sulandjari (2018)	Miftahul Annisah Nurfitria (2019)
Variabel Yang Diteliti Dan Judul Penelitian					
Daun Jati (<i>Tectona Gandis</i>)				√	
Tanaman		√			
Motif dan Pewarnaan Tekstil			√		
Kulit Ubi Ungu (<i>Ipomoea Batatas L.</i>)	√				
Kersen (<i>Muntingia Calabura L.</i>)					√
Tujuan Penelitian					
Memperkaya ilmu pengetahuan tentang zat pewarna alam yang ramah lingkungan	√	√			√
Mengetahui jenis massa mordant yang paling tepat pada rok pias				√	
Mengetahui motif hasil pewarnaan di home industry			√		
Metode Penelitian					
Bentuk / jenis penelitian kuantitatif	√				√
Bentuk / jenis penelitian kualitatif		√	√	√	
Desain penelitian true eksperimen	√				√
Metode penelitian eksperimen	√	√		√	√
Metode Penelitian					
Observasi, wawancara			√		
Eksperimen	√	√		√	√
Deskriptif			√		
Pengujian ketahanan luntur	√				√
Teknik analisis data menggunakan anova	√				√
Metode pengambilan data observasi, wawancara, studi dokum			√		
Tempat Penelitian					
Laboratorium	√	√		√	√

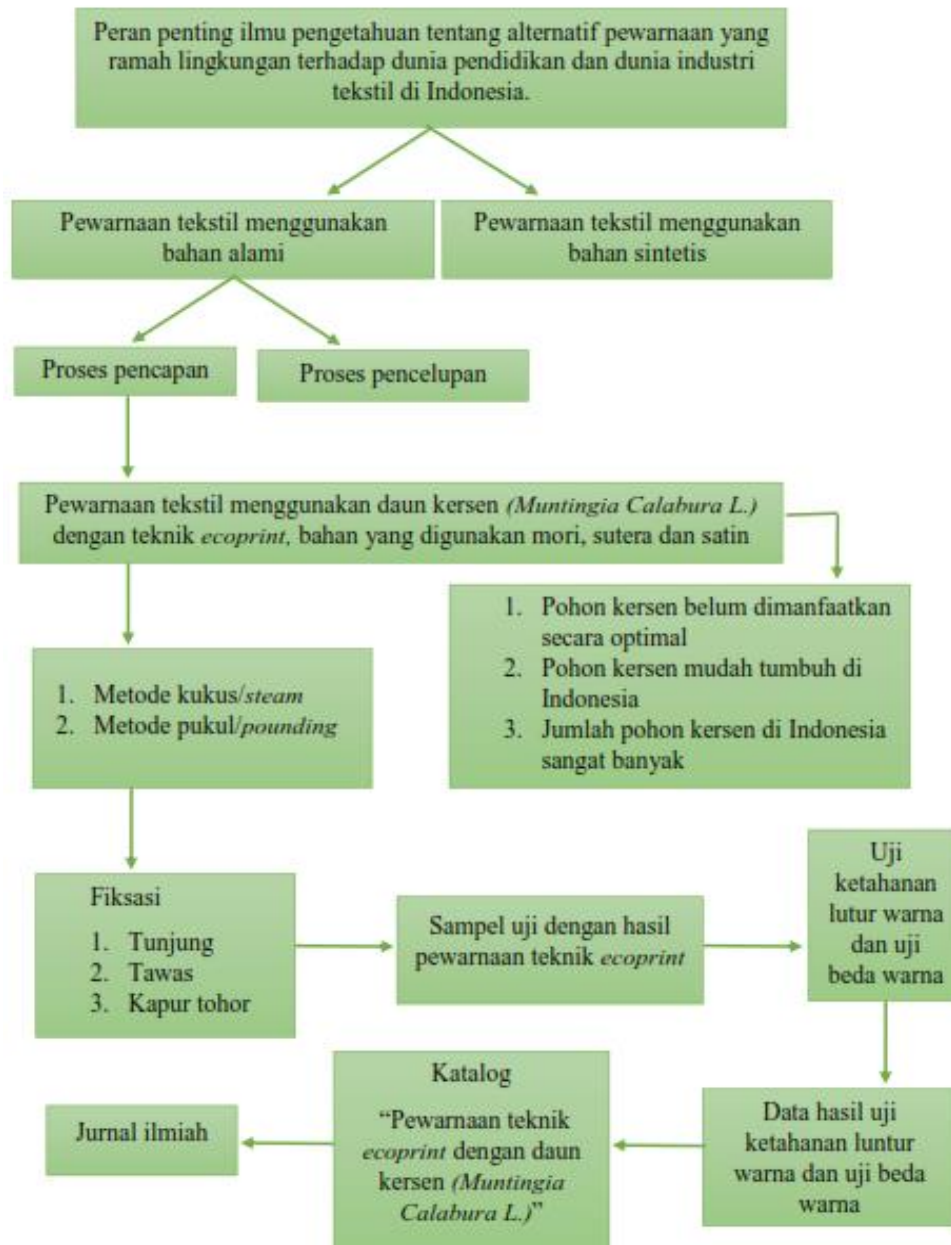
Bahan Untuk Sampel Uji					
Daun kersen (<i>Muntingia Calabura L.</i>)					✓
Daun jati (<i>Tectona Gandis</i>)				✓	
Kulit manggis (<i>Ipomoea Batatas L.</i>)	✓				
Aneka bunga, batang, daun		✓	✓		

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, diperoleh beberapa penelitian. Beberapa penelitian yang diperoleh dikaji dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti. Berikut ini adalah beberapa hal yang relevan dengan kegiatan penelitian yang akan dilakukan diantaranya adalah jenis penelitian, metode penelitian, teknik pengambilan data dan teknik analisis data. Sedangkan perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang sudah ada adalah pada teknik pewarnaan *ecoprint* yang menggunakan daun kersen (*Muntingia Calabura L.*). Selain itu hal-hal yang belum ada dalam penelitian lain adalah penelitian pengaruh teknik *ecoprint*, bahan tekstil dan zat fiksasi yang diterapkan pada bahan tekstil dengan zat warna daun kersen.

C. Kerangka Berpikir

Pewarna alam menjadi alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan pewarna sintetis. Pewarna alam memiliki kelebihan limbah yang ramah lingkungan. Banyak cara agar tumbuhan dapat digunakan sebagai pewarna alam. Diantaranya dengan cara ekstraksi pada pewarnaan pencelupan dan teknik *ecoprint* pada

pewarnaan pencapan secara alami. Berikut adalah alur kerangka berpikir dari penelitian pewarnaan teknik *ecoprint*.



Gambar 9. Kerangka Berpikir Penelitian

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berfikir, hipotesis (H1) penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Adanya pengaruh metode *ecoprint* terhadap kualitas hasil pewarnaan *ecoprint* menggunakan daun kersen (*Muntingia Calabura L.*)
2. Adanya pengaruh penggunaan jenis bahan tekstil terhadap kualitas hasil pewarnaan *ecoprint* menggunakan daun kersen (*Muntingia Calabura L.*)
3. Adanya pengaruh penggunaan jenis zat fiksasi terhadap kualitas hasil pewarnaan *ecoprint* menggunakan daun kersen (*Muntingia Calabura L.*)